FACTSHEET

ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 751 Publication Date: 06/85

Order#: 85-067 Last Reviewed: 06/85

Title: Considerations for Stable Open Ditch Construction

Division: Agriculture and
History: Original Factsheet
Written by: G. Slater

Table of Contents

1. Introduction
2. Side Slopes of Ditch
3. Ditchbank Seeding
4. Lateral Surface Drainage
5. Berms and Buffer Strips
6. Erosion Susceptible Areas
7. Velocity Control
8. Maintenance and Inspections
9. For more information ...

Introduction

Two things are required of an open ditch to provide pro-longed service as a drainage channel without causing detrimental erosion problems; (a) good initial design and construction and (b) regular maintenance. On municipal drains the responsibility for maintenance rests with the municipal authority. On private drains the farmer should do a regular inspection and make minor repairs and clean-ings as they are necessary. Design details, in the case of municipal drains, are done by a drainage engineer but it is important for the farmer to understand the need for many of the components that make up an erosion resistant municipal drain.

| Top of Page |

Side Slopes of Ditch

Different soil types naturally require different side slopes. In general, however, 1.5 horizontal to 1.0 vertical should be considered a minimum with 2.0 to 1.0 preferred. Fine sands and silts may require much flatter side slopes to provide a stable channel. Normally, on engineer's draw-ings, the side slope is indicated by two numbers separated by a colon (example -2.0:1.0 or 1.5:1.0). The first number represents a horizontal distance and the second a vertical distance. An important advantage of the flatter slope, other than stability, is that it is easier to get vegetation established on the banks.

| Top of Page |

Ditchbank Seeding

Probably the most effective, yet the least expensive, item which can be included in a ditch design is the establishment of a vegetative cover as quickly as possible on the bare ditch bank. A proven method of seed establishment is one called Daily Seeding. In effect this simply means that a section ditch constructed on a cer-tain day be seeded the same day. This should be done by the contractor who would have a small supply of seed in his shovel along with a cyclone seeder. The main reason for the success of this method is that a newly cut bank will normally provide enough moisture to germinate the seed.

| Top of Page |

Lateral Surface Drainage

One of the major causes of ditchbank failures and washouts is the concentrated surface flows entering the ditch over the ditchbank. Even small flows such as those directed to the ditch by a plough furrow can cause damage that necessitates costly repairs. The designer should locate these areas and provide special means of carrying these flows into the ditch. Two common methods are the use of rip-rap on the bank to provide added protection and the use of Drop Inlet Catch Basins. Berms, which are raised areas adjacent to the ditch, can be used to intercept and direct flows from several small areas to one discharge area. The farmer, during his tillage operation, can assist in this matter by attempting to finish the head land in a manner which will direct flows to these protected areas.

| Top of Page |

Berms and Buffer Strips

In the context of open ditch construction, BERMS are raised areas constructed of native soil. Normally, they run parallel and adjacent to an open ditch with the purpose of intercepting and directing surface water flow to an area where it can enter the open channel in a manner in which erosion will not take place. Horseshoe shaped berms are also used at structures such as Drop Inlets and Rock Chutes to ensure that flows are directed properly to the en-trance of the drop structure. A common reason for failure of many drop structures is that water flows around a struc-ture, rather than through it as was intended. The result is normally a washout, harder to repair than the original problem.

BUFFER STRIPS are areas parallel to ditch banks which are maintained in some type of vegetation cover - normally a grass mixture. They need not be excessively wide although widths up to 5 m are being used. A minor filtering action of soil particles is achieved by these buffer strips although their main purpose is to discourage tillage operations too close to the top edges of the ditch bank. The tough sod which is developed will also allow a certain amount of lateral drainage to flow over the bank without serious erosion problems. Another advantage of a buffer strip, particularly in these days of increased emphasis on continuous maintenance of open ditches, is that they pro-vide access to the ditch for inspection and maintenance purpose.

Berms and buffer strips can logically by constructed as a single entity. In this context they would be constructed of native material, be raised perhaps 30 to 60 cm above the normal field level, be kept in continuous grass cover and be up to 5 m wide to allow access for maintenance equip-ment.

| Top of Page |

Erosion Susceptible Areas

There are certain areas on most open ditches that always should have extra protection. The outside of sharp bends and the inlets and outlets of culverts are two of these areas. Rip-Rap is normally the material used to provide this pro-tection although sacked concrete, railway ties and other materials are used depending upon availability. Care must be taken in the design and placement of this protection

since if failures occur the resulting problem may be worse than the problem it was intended to solve. general, where rock is used, the rock must be heavy enough to resist the erosive forces of the water and must be small enough that large voids don't exist between particles. A well an-chored toe should be constructed at the base of the rip-rap to prevent slipping and a properly designed filter material should underlay it. The filter material can either be pro-perly graded gravel or properly specified geotextile or filter cloth. Most rip-rap failures occur because of an in-sufficient toe which allows rip-rap to slide or lack of filter material which allows the supporting soil to be eroded from under it. The force of gravity does the rest of the damage. A properly designed and placed filter has the ability to allow water to pass through while holding soil particles in place under or behind it.

| Top of Page |

Velocity Control

In certain areas, open ditches are constructed in areas that have steep grades. This naturally produced higher velocity results in scouring of the ditch bottom. Different soils have different capabilities to resist this scouring but the ditch designer should consider these problems and pro-vide a solution. Rip-rap can be used to completely line these areas, or drop structures can be installed which in ef-fect "step" the flow down at protected areas while flatten-ing the grade in reaches of the channel between the steps. Gabion basket drop structures are often used in such an application.

| Top of Page |

Maintenance and Inspections

Any open ditch, to function as it was intended, will re-quire some maintenance if problems are to be prevented. Fallen trees or silt build-up can cause deflection of the flow causing damage to the bank. Any structures in a drain, in-cluding drop structures, rip-rap protection at bends, culverts, and tile outlets are potential sources of problems. If failures do occur, they should be corrected immediately since a minor problem can turn into a major one very quickly. Probably the most important thing is to maintain a good vegetative cover. Areas where seeding did not catch, or has been killed, should be reseeded. Periodic clipping of the ditch banks and buffer strips not only allows the drains to operate more efficiently but controls the growth of weeds and cattails.

Remember, on municipal drains, your local municipali-ty is responsible for maintenance. If problems occur call your local drainage superintendent

| Top of Page |

This Factsheet was authored by: G. Slater, Agricultural Engineering Service
For more information...contact George Garland at george.garland@omafra.gov.on.ca

| Top of Page |

| Engineering Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This site maintained by the Government of Ontario, Canada

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.

Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to engineering@omafra.gov.on.ca
© Copyright 2002 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: May 30, 2001

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1198-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 751 Date de publication: 01/90
Commande no. 90-041 Dernière révision: 01/90

Titre: Mesures à prendre lors de la construction de fossés stables

Division: Agriculture et affaires
Situation:
Rédacteur: G. Slater

Table des matières

1. Introduction
2. Pentes latérales des fossés
3. Ensemencement des berges des fossés
4. Suintement latéral dans les fossés
5. Talus protecteurs et bandes alternées
6. Zones menacées par l'érosion
7. Contrôle de vélocité
8. Entretien et inspection

Introduction

Pour jouer son rôle de canal de drainage le plus longtemps possible sans être miné par l'érosion, un fossé doit no seulement avoir été minutieusement conçu et construit, mais il doit aussi être régulièrement entretenu. La respon de l'entretien des fossés municipaux incombe à l'administration municipale. Dans le cas des fossés privés, en rev c'est l'agriculteur qui doit procéder régulièrement à l'inspection, aux réparations mineures et au nettoyage. Même conception des fossés municipaux est la responsabilité d'un ingénieur de drainage, il est impératif que l'agriculteu comprenne à quoi servent les nombreux éléments qui composent un fossé municipal résistant à l'érosion.

| Haut de

Pentes latérales des fossés

La pente des berges des fossés varie en fonction du type de sol. En général, un rapport horizontal:vertical de 1,5: considéré comme un minimum, mais un rapport de 2,0:1,0 est préférable. Pour les sols sablonneux fins et les lim pentes latérales encore plus douces peuvent être exigées afin de maintenir en place la terre du fossé. Habituelle pente des berges est indiquée, sur les schémas professionnels, par le rapport de deux nombres séparés par un d points (par exemple 2,0:1,0 ou 1,5:1,0). Le premier nombre représente le dégagement horizontal et le second, la profondeur verticale. Mis à part la stabilité, une pente douce offre, entre autres, l'avantage de faciliter l'implantatio végétation.

| Haut de

Ensemencement des berges des fossés

L'implantation, le plus rapidement possible, d'une couverture végétale est probablement la façon la plus simple, la efficace et la plus économique de prévenir l'érosion des berges des fossés. La méthode de l'ensemencement des le jour même de l'achèvement des travaux d'excavation a déjà fait ses preuves. En d'autres termes, on ensemenc sections la journée même où elles sont travaillée. C'est à l'entrepreneur qu'incombe la responsabilité de l'ensemencement. Ainsi, il peut utiliser une petite quantité de semence dans sa pelle rétrocaveuse de concert ave semoir de type cyclone. La raison principale du succès de cette méthode réside dans le fait que le fossé fraîchem creusé est normalement assez humide, ce qui favorise la germination de la semence.

| Haut de

Suintement latéral dans les fossés

Une des principales causes de l'érosion des fossés et de l'effondrement des berges est la formation de petits ravi formés dans les talus, par des débits concentrés venant des sillons ou des rigoles. Les dommages causés par ce d'érosion nécessitent des réparations coûteuses. Le concepteur doit déterminer l'emplacement exact de ces ruissellements et offrir des moyens spéciaux permettant à cette eau de ruissellement d'entrer dans le fossé sans l Il existe deux méthodes pour y parvenir : l'aménagement de déversoirs en r hes ou l'utilisation de puisards avec de sédimentation. Un talus protecteur ou risberme, c'est-à-dire une bande de sol surélevée le long du fossé, peut collecter les eaux de ruissellement d'une large surface pour les diriger vers un seul point. Pendant le labour, l'agri peut aider à diriger les eaux de ruissellement vers ces points protégés en travaillant la terre d'amont.

| Haut de

Talus protecteurs et bandes alternées

Dans le contexte de la construction d'un fossé ouvert, les talus protecteurs sont des bandes de sol surélevées co avec le sol d'origine. En règle générale, ils sont parallèles et adjacents au fossé ouvert et ont pour objet de collect eaux de ruissellement de surface vers un ouvrage de protection qui permet à l'eau de descendre dans le fossé sa l'éroder. Des talus protecteurs en forme de fer à cheval sont également utilisés dans le cas d'ouvrages comme de puisards ou des déversoirs en roches pour faire en sorte que les écoulements soient convenablement dirigés ver l'entrée de l'ouvrage pour la descente des eaux. Il arrive souvent que l'effondrement d'un ouvrage pour la descent eaux résulte du fait que les eaux contournent l'ouvrage plutôt que de passer à l'intérieur comme prévu. Il s'ensuit normalement un glissement plus difficile à réparer que le problème initial.

Les bandes alternées ou zones tampons sont des bandes parallèles aux berges des fossés recouvertes de végét contenant habituellement différents types d'herbes. Il n'est pas nécessaire qu'elles soient excessivement larges, b qu'elles puissent avoir jusqu'à 5 mde largeur. Même si ces zones tampons permettent de filtrer, jusqu'à un certain les particules de sol qui proviennent du champ travaillé, leur principal objet est de décourager la culture trop près berges du fossé. L'épaisse couche de gazon qui y pousse assure également un drainage latéral sans pour autant engendrer des problèmes d'érosion graves. En outre, la zone tampon a également l'avantage, particulièrement en temps où l'on met de plus en plus l'accent sur l'entretien continu des fossés, de permettre l'accès au fossé pour et l'entretenir.

Les risbermes et les zones tampons peuvent logiquement être construits comme un tout. Dans ce contexte, ils so du sol d'origine, sont rehaussés de 30 à 60 cm par rapport au niveau du champ environnant et sont recouverts en permanence de gazon. Leur largeur peut aller jusqu'à 5 m, ce qui garantit un accès facile au matériel d'entretien.

| Haut de

Zones menacées par l'érosion

La plupart des fossés doivent être plus protégés en certains endroits. L'extérieur des courbes fortement accentué que les bouches et les déchargeoirs des ponceaux en sont des exemples. Les déversoirs en roches sont normale utilisés pour assurer une protection adéquate bien que des poches de béton, des dormants de chemin de fer et d'

matériaux sont également utilisés, lorsqu'ils sont disponibles. Il faut apporter une attention particulière à la concep l'emplacement de cette protection puisque, s'il survient un effondrement, le problème qui en résultera risque d'êtr grave encore que le problème qu'on tentait de résoudre. En général, lorsqu'on utilise de la roche, son calibre doit suffisant pour résister aux forces érosives de l'eau tout en étant assez petit pour ne laisser aucun vide trop grand les particules. Un pied solidement ancré doit être construit à la base du déversoir en roches pour prévenir les éboulements. Il doit reposer sur un matériau filtrant, à savoir du gravier convenablement étendu ou un tissu géote plupart des effondrements des déversoirs résulte d'une fondation inadéquate entraînant un glissement du dévers encore d'une quantité insuffisante de matériau filtrant laissant le sol s'échapper. La force de gravité fait le reste. U convenablement conçu et disposé au bon endroit permet à l'eau de s'écouler sans entraîner le sol qu'il retient.

| Haut de

Contrôle de vélocité

Les pentes de certains fossés sont parfois relativement abruptes. Il en résulte naturellement une plus grande vélo ruissellement vers le lit du fossé. Le sol, suivant sa nature, résiste plus ou moins bien à cet écoulement. Le conce fossé doit donc tenir compte de ces problèmes et suggérer une solution acceptable. Un déversoir peut servir à re entièrement ces zones ou encore des ouvrages pour la descente des eaux peuvent être installés qui ont pour effe faire descendre par « gradins » les eaux dans des régions protégées tout en adoucissant la pente vers le canal. L ouvrages pour la descente des eaux faits de gabions servent souvent dans ce cas.

| Haut de

Entretien et inspection

Tout fossé doit être convenablement entretenu pour rendre les services pour lesquels il a été conçu sans trop de problèmes. La chute d'arbres ou l'accumulation de limon peut entraîner un détournement de l'eau qui risque d'endommager les berges. Tout ouvrage faisant partie d'un drain, y compris les ouvrages pour la descente des ea déversoirs dans les courbes, les ponceaux et les déchargeoirs souterrains, constitue une source éventuelle de problèmes. S'il y a effondrement, il faut corriger le problème immédiatement puisque même un problème mineur prendre des dimensions insoupçonnées. Il ne faut surtout pas sous-estimer l'importance d'une bonne couverture végétale. Les surfaces où l'ensemencement n'a pas donné les résultats escomptés et les surfaces dénudées doiv réensemencées. Le fauchage périodique des berges des fossés et des zones tampons permet non seulement un drainage plus efficace, mais lutte également contre la croissance des mauvaises herbes et des quenouilles.

Il faut se rappeler que, dans le cas des fossés municipaux, c'est la municipalité qui est responsable de l'entretien. problèmes surgissent, communiquer avec le surintendant local de drainage.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche techniqu

Cette fiche a été rédigée à l'origine par **G. Slater**, Service du génie agricole, MAAO.

| Haut de

| Page d'accueil du génie |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques: engineering@omafra.gov.on.ca

©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario 2002
Dernières modifications : 30 mai 2001